

КОМПОЗИЦІЙНІ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНІ ПОКРИТТЯ НА ОСНОВІ НІКЕЛЮ, АРМОВАНІ УЛЬТРАДИСПЕРСНИМИ ЧАСТИНКАМИ

Овчаренко О.О., Сахненко М.Д., Ведь М.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Наведено результати дослідження процесу електроосадження композиційних електрохімічних покриттів (КЕП) на основі нікелю, армованих нанодисперсними частинками оксиду алюмінію.

Одним з актуальних напрямків сучасних технологій є створення композиційних матеріалів. Останнім часом ґрунтовне застосування знайшли композиційні матеріали на основі нікелю, модифіковані нанорозмірними частинками. Включення частинок нанофази дозволяє надати поверхні специфічні властивості: міцність, зносостійкість та корозійну стійкість. Захисне покриття Ni-Al₂O₃ може бути застосовано в таких галузях промисловості, як приладо- та машинобудування, виробництво підшипників, при виготовленні металорізального інструменту, прес-форм, а також для відновлення зношених деталей машин та механізмів.

Електросинтез покриттів проводили з сульфаміновокислого електроліту при густині струму $j = 2 - 3$ А/дм², температурі $t = 25 - 30$ °С, рН = 4,0 – 4,5 протягом 40 – 60 хв. Як дисперсну фазу до базового електроліту додавали 0,2 – 0,8 об'єму гідрозоля оксиду алюмінію. Диспергування Al₂O₃ проводили шляхом часткового хімічного розчинення у лужному середовищі при рН ≥ 13. Вміст дисперсної фази в гідрозолі складав 4,0 – 4,6 г/дм³. Таким чином варіювання об'єму нанофази дозволило отримати електроліт з концентрацією наночастинок від 1,0 до 2,0 г/дм³.

Хімічний склад композиційних покриттів на основі нікелю, армованих нанорозмірним оксидом алюмінію, визначали рентгенофлуоресцентним аналізом шляхом реєстрації характеристичного рентгенівського спектру, отриманого за допомогою енергодисперсійного спектрометра INCA Energy 350. Ініціацію рентгенівського випромінювання здійснювали обробкою зразків пучком електронів з енергією 15 кеВ.

Результати дослідження елементного складу композитів Ni - Al₂O₃, показали, що з підвищенням концентрації дисперсної фази в електроліті від 0,5 до 1,5 г/дм³, вміст алюмінію зростає в інтервалі 0,33 – 1,13 ат.%, кисню 2,47 – 8,68 ат%. Отриманні знімки поверхні покриття вказали, що при найменшій концентрації є чіткий розділ на межі частинка – металева матриця. З подальшим зростанням вмісту оксиду алюмінію покриття стає більш щільним та дрібнозернистим, що призводить до розвитку меж між зернами – кристалітами, які в свою чергу є надійними перешкодами руху дислокацій. Вимірювання фізико-механічних властивостей композитів Ni - Al₂O₃ демонструють підвищення характеристик міцності з підвищенням вмісту нанорозмірних частинок оксиду алюмінію.